Journal of Convergence for Information Technology
Vol. 9. No. 1, pp. 116-122, 2019
e-ISSN 2586-4440
DOI : https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2019.9.1.116

중소기업의 자동화 생산 정보 플랫폼 구축 모델 설계

정윤수[1], 김용태[2*], 박길철[3]
[1]목원대학교 정보통신융합공학부 조교수, [2]한남대학교 멀티미디어학과 부교수
[3]한남대학교 멀티미디어학과 교수

Designing an Automated Production Information Platform for Small and Medium-sized Businesses

Yoon-Su Jeong[1], Yong-Tae Kim[2*], Gil-Cheol Park[3*]
[1]Assistant Professor, Department of information Communication Convergence Engineering, Mokwon University
[2]Associate professor, Department of multimedia, Hannam University
[3]professor, Department of multimedia, Hannam University

요 약 최근 중소기업은 세계적인 경쟁력을 갖추기 위해서 공정/품질/에너지 데이터 집계가 자동 또는 실시간으로 처리할 수 있는 산업 구조로 급격하게 변화하고 있다. 특히, 중소기업 생산 공정에서 생산되는 실시간 정보 분석은 중소기업의 유의미한 성과들을 분석, 예측, 처방 및 이행하는 새로운 공정 프로세스 형태로 진화해 가고 있다. 본 논문에서는 중소기업에서 생상되는 데이터를 고도화할 수 있도록 중소기업의 자동화 생산 정보 시스템을 빅데이터화 할 수 있는 플랫폼 구축 모델을 제안한다. 제안 모델은 스마트한 중소기업의 데이터 수집을 위해 중소기업에서 생산되는 제품의 기본 정보에 대한 다양한 데이터를 활용해 중소기업의 운영 효율화(컨설팅 및 교육 등) 및 전략적 의사결정을 지원할 수 있는 기능이 있다. 또한, 제안 모델은 종소기업의 정보 공유 및 시스템 연계가 원활하게 서로 다른 지역적 특성 및 분야를 가지는 중소기업들간에 긴밀한 협조가 가능한 것이 특징이다.

주제어 : 중소기업, 자동화, 빅데이터, 플랫폼, 생산 정보

Abstract In recent years, small and medium-sized businesses are rapidly changing to an industrial structure where process/quality/energy data aggregates can be automatically or real-time to achieve global competitiveness. In particular, real-time information analysis produced in the production process of small businesses is evolving into a new process process that analyzes, predicts, prescribes and implements significant performance of small businesses. In this paper, we propose a platform-building model that can transform the automated production information system of small businesses into big data so that they can upgrade data that is generated by small businesses. The proposed model has the capability to support operational efficiency (consulting and training) and strategic decision making of small businesses by utilizing a variety of data on the basic information of products produced by small businesses for data collection by smart SMEs. In addition, the proposed model is characterized by close cooperation between small and medium-sized businesses with different regional characteristics and areas of information sharing and system linkage.

Key Words : Small business, automation, big data, platforms, production information

*This paper has been supported by 2018 Hannam University Research Fund.
*Corresponding author : Yong-Tae Kim (ky7762@hnu.kr)
Received November 29, 2018 Revised December 17, 2018
Accepted January 20, 2019 Published January 28, 2019

1. 서론

최근 4차 산업이 대두되면서 대기업뿐만 아니라 중소기업에서도 공정/품질/에너지 등의 데이터 집계가 자동 또는 실시간으로 처리할 수 있는 구조로 변화하고 있다[1-3]. 특히, 중소기업 자동화는 생산 공정을 실시간으로 처리 및 분석 해야하기 때문에 중소기업에서 생산되는 유의미한 성과들은 타 중소기업과 경쟁력을 갖출 수 있는 중요한 정보로 활용될 수 있다[4].

중소기업의 자동화 처리를 위한 빅데이터 기술들은 빠른 의사결정을 지원하기 위한 리포팅 된 분석 자료를 이용하고 있다. 빅데이터는 '12.1월 다보스 포럼에서 새롭게 주목해야할 기술로 지정되며 4차 산업혁명의 성공을 좌우하는 필수 기술로 부각되고 있다. 무역협회가 시행한 설문조사에 따르면, 중소기업의 경쟁력 중 가장 주목할 만한 기술로 빅데이터가 지목되고 있다[5-8]. 그러나 국내 중소기업의 경우 빅데이터의 중요성을 인식조차 못하고 있는 무방비 상태의 업체들이 대다수를 차지하고 있는 실정이다. 2017 정보화 통계집에 따르면 2016년 12월말 기준, 빅데이터 기술 및 서비스에 대해 모르는 업체 비중이 전체 사업체(387만여 개)의 73.4%에 달하는 것으로 조사되었다[9,10].

본 논문에서는 중소기업에서 생상되는 데이터를 고도화할 수 있도록 중소기업의 자동화 생산 정보 시스템을 빅데이터화 할 수 있는 플랫폼 구축 모델을 제안한다. 제안 모델은 스마트한 중소기업의 데이터 수집을 위해 중소기업에서 생산되는 제품 정보를 활용해 중소기업의 운영 효율화(컨설팅 및 교육 등)을 지원할 수 있다. 또한, 제안 모델은 종소기업의 정보 공유 및 시스템 연계가 원활하여 각기 다른 지역적 특성 분야의 중소기업들간 긴밀한 연계가 가능하다. 제안 모델은 중소기업의 정보공유를 통하여 창조경제의 뿌리가 되는 창업아이템과 일자리창출 등에 활용가능하다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 빅데이터 국내외 동향분석에 대해서 설명한다. 3장에서는 중소기업의 빅데이터 기반 정보 처리 플랫폼을 제시한다. 마지막으로 4장에서는 이 논문의 결과를 요약하고 향후 연구에 대한 방향을 제시한다.

2. 관련연구

2.1 중소기업의 빅데이터

자동화 시설이 구축된 중소기업은 빅 데이터 개념을 적용하여 공정 프로세스에서 생산되는 데이터를 수집·분석·활용하는 프로세스를 최적화하고 있다[11-12]. 표 1은 2014년 한국정보화진흥원이 조사한 내용으로써 중소기업에서 빅 데이터를 도입한 시장분석을 보여주고 있다. 표 1의 결과처럼 중소기업에 빅데이터를 도입하였을 경우 경제적 비용대비 성과에 대한 증명이 부족하여 중소기업이 빅데이터를 위한 공장 자동화에 많이 회의적인 것으로 확인되었다[1,5].

Table 1. Analysis of Big Data Market Size

Division	Size of IT Market in Korea		Big Data Market Share vs IT Market	
	Market size	Specific gravity	IDC	'14
Server	487	24.2%	2.3%	4.3%
Storage	524	26.0%	5.6%	10.0%
Network	209	10.4%	4.0%	1.6%
Software	566	28.1%	1.2%	1.5%
Service	227	11.3%	0.5%	0.2%
Total	2013	100.0%	0.7%	1.1%

2.2 국내·외 동향

미국은 맞춤 치료 서비스를 특화한 빅데이터 서비스를 개발하였다. 특히, 정밀의학계획을 중심으로 추진된 개인별 맞춤 치료 서비스는 환자 개개인에 특화된 서비스 제도를 마련하고 있다.

영국은 빅데이터를 예측 시스템에 활용하려고 공공기관의 정보를 빅데이터로 관리할 수 있도록 추진하고 있다. 또한, 영국 정부는 데이터 공유 플랫폼을 통해 공공기관의 데이터세트에 접근할 수 있는 플랫폼 서비스 활성화 방안을 모색하고 있다.

중국은 국가통계국을 중심으로 빅데이터 활성화를 위해서 인터넷 및 통신 관련 대기업들과의 협력 관계를 형성하고 있다. 중극은 낙후된 지역 중 하나로 손꼽히는 구이저우성을 빅데이터 산업의 허브로 확보하여 지역경제 활성화 및 산업 발전을 모색하고 있다.

국내에서는 신한카드와 같은 금융권에서 발빠르게 빅데이터를 활용하려고 하고 있다. SKT는 공공영역에

서 주로 제공하고 있던 데이터센터를 운영하여, 상업적 영역에서 활용할 수 있는 각종 지리, 날씨 등과 같은 데이터를 제공하고 있다.

3. 중소기업 자동화 연계 시스템 플랫폼 모델 설계

3.1 정보 수집 및 공유

중소기업의 제조현장에서 생산되는 다양한 생산 정보를 통합 관리하고 데이터 융합 및 분석을 통해 다른 중소기업들과 데이터를 공유하여 활용할 수 있는 빅데이터 수집 및 공유 지원이 필요하다.

1) MIS/MES, SNS, 포털, 스마트 디바이스, 공공/민간/기업 등의 정보수집□분석□공유 등의 데이터 수집
2) 산업□지역별 전문가 자문서비스 활용
3) 전시회 및 세미나 개최 지원 등을 통한 중소기업간 정보 공유 지원

제안 플랫폼 모델은 중소기업의 데이터 분석 결과를 활용하여 R&D, 교육 및 인력양성 사업화 컨설팅을 지원 가능하며 다음과 같은 정보를 지원할 수 있다.

1) 전문성이 필요한 개별상담으로 기본적인 정보를 제공
2) 유사 분야의 중소기업간 네트워크를 형성・강화

3.2 기능 및 역할

3.2.1 중소기업에 필요한 데이터 확보 및 제공

중소기업에서 자체 데이터베이스에 보유중인 데이터뿐만 아니라 실시간 스트리밍 ・ 메타 ・ 소셜데이터 등의 다양한 데이터를 활용하여 중소기업에 구축된 센서 기반 서비스 확대를 유도한다.

3.2.2 빅데이터 기반 인프라 제공

중소기업에서는 공장 자동화를 통해 생산되는 데이터를 분석 및 활용을 통해 타 기업과의 협업 및 개발을 위한 인프라가 구축되어야 한다. 빅데이터 기반 인프라 구축은 중소기업의 성장 및 글로벌화가 가능하다.

3.2.3 R&D 및 인력 양성 교육

중소기업에서 생상되는 제품 개발을 위해서 중소기업의 동종 업종 내 협의회 구성 및 운영을 수행하여 중소기업의 역량을 강화하는 동시에 우호적 사회분위기를 형성한다.

3.2.4 중소기업 기술 이전 및 애로사항에 대한 컨설팅

빅데이터 센터 구축을 통하여 얻어진 중소기업의 기술 이전과 애로 사항에 대해서는 민간 서비스 및 솔루션을 지원하고 중소기업의 생산 데이터 교육지원 및 사업화를 지원하도록 한다.

3.2.5 빅데이터 공유 및 활용

빅 데이터 센터 구축 후 중소기업에서 생산되는 데이터의 영역에서 제공하는 유·무형의 데이터가 새로운 데이터로 재창조될 수 있도록 데이터 유통 체계 사이의 연결을 촉진할 수 있는 유통 체계를 마련해야 한다.

3.3 인프라 구축

3.3.1 H/W 플랫폼

중소기업에 구축되는 하드웨어는 확장성을 고려하여 빅데이터 컨설팅용 분석 서버와 하둡 기반 HW, BI/BA 분석 및 포털서버, DB 등이 구축되어야 한다.

3.3.2 S/W 플랫폼

중소기업에 구축되는 S/W 플랫폼은 빅데이터 분석을 위한 오픈 SW로 구성하여 분석 결과를 한눈에 알아볼 수 있도록 데이터 분석 시각화 솔루션 및 하둡 분석 솔루션을 포함하여야 한다.

3.3.3 이용관리 인프라 시스템

중소기업에 구축된 빅데이터 플랫폼의 이용관리 인프라 시스템은 사용자 인증 및 사용자별 인프라 자원 관리, 빅데이터 인프라 관리 등을 수행하는 사용자 및 인프라 관리가 가능해야 한다. 또한, 이용관리 인프라 시스템에는 파일 시스템, 분산처리를 통한 통계분석, 분석 결과 레포팅 등을 지원하는 빅데이터 분석이 가능해야 한다. BI 도구는 비즈니스 분석 도구만큼 유연하지는 않지만 주로 쿼리를 통해 정보를 찾기 위해 데이터를 수집하는 방법을 제공해야 한다.

	SW	Purpose	Composition requirements
Phase 1 Introduction SW	Action Vector	DBMS Engine for Big Data High Speed Analysis	Storage of data for super capacity analysis As an RDBMS, analysis results are detected and provided through standard SQL.
	Python, SAS	Big Data Statistic Analysis	Data analytics software for I/O, handling, management, analytics related to data Provides the latest algorithms and libraries, such as graphics
	ETL/CDC SW	Data Transfer and Replication	Transferring or duplicating director data to DBMS
	ElasticSearch	Distributed search engine	Store data in a distributed structure and maximize reliability and performance Derive search results
	BI, Visualization Tool	Expressing and visualizing data analysis results	Diverse data representation for Service UI Provides graph representation, various reporting and OLAP capabilities
Phase 2 Introduction SW	Hive, Pig, SPARK	Big data aggregation/analysis/processing	Support analysis of large volumes of data Script Programming Language Based on Data Flow
	AI, Mahout	Statistics	Technical statistics, multivariate analysis, regression analysis, logistic, etc.
		Machine learning	Decision Tree, Random Forest, KNN, SVM, Baysian etc.
		Deep Learning	MLP, CNN, RNN, Autoencoder, Q Learning etc.
	HDFS, NOSQL	Store original big data in real time	Store and query processing of original big data in real time

Fig. 1 Software usage and configuration requirements

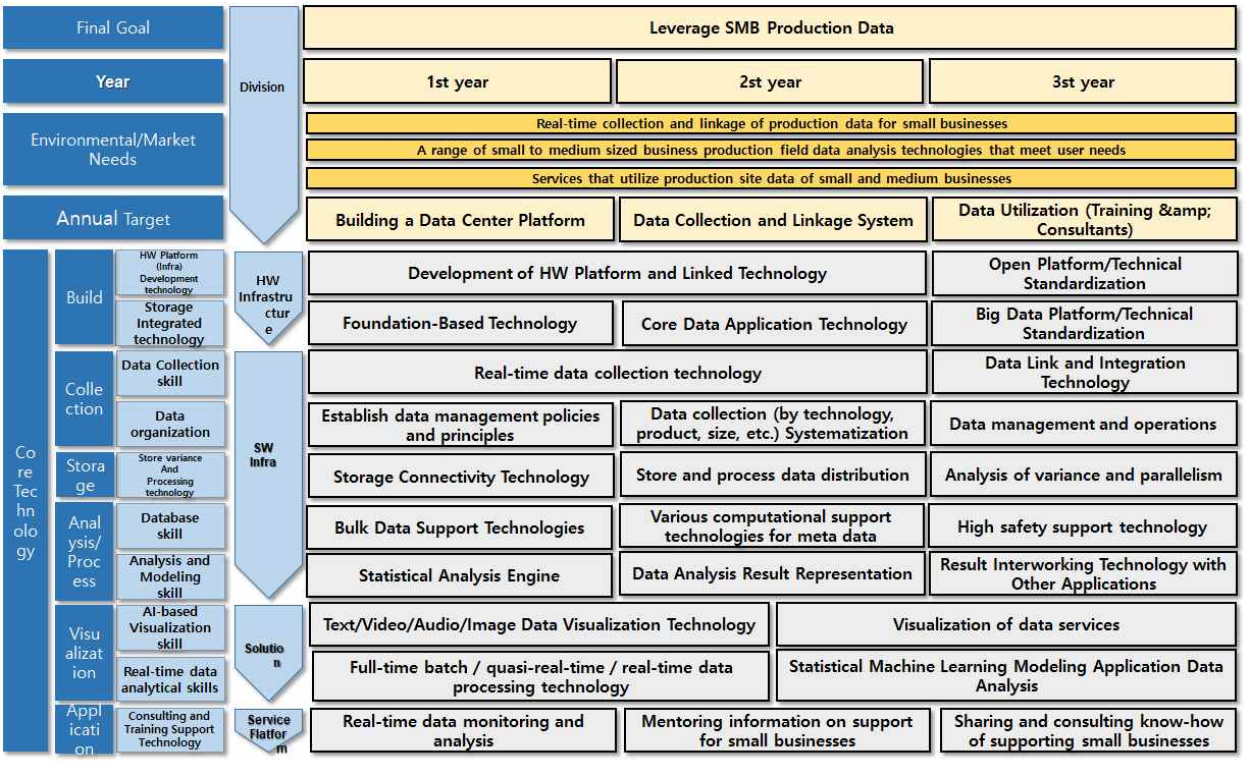

Fig. 2 A Plan to Build a Big Data Platform for Small and Medium Businesses

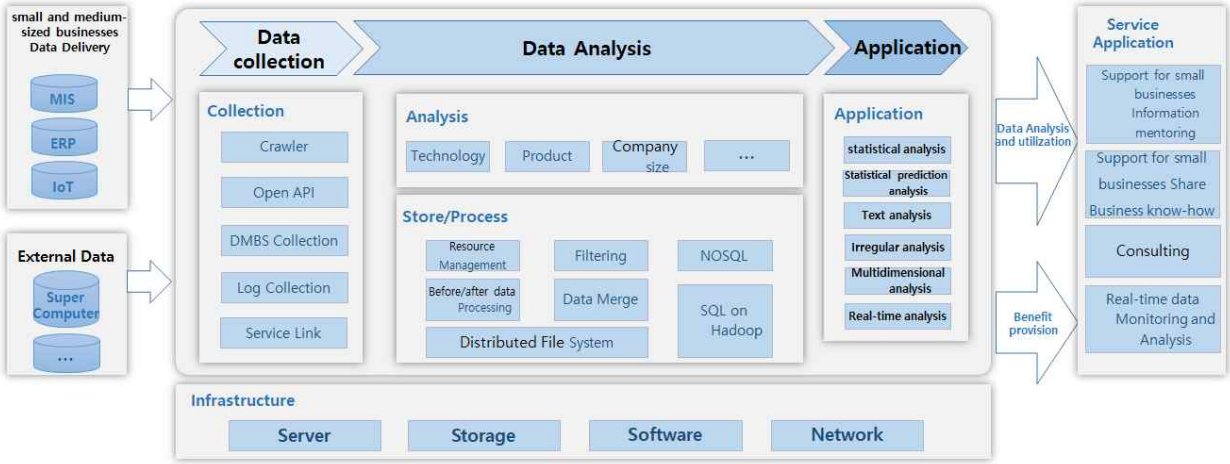

Fig. 3 Platform Capabilities

3.4 소프트웨어 용도 및 구성요건

중소기업 빅데이터 플랫폼에서 사용되는 소프트웨어는 Fig. 1처럼 크게 2단계로 구분한다.

- 1단계 : 빅데이터 집계/분석/처리를 실시간으로 처리

다양한 분산 클러스터 컴퓨팅 환경에서 대용량의 데이터는 Hive, Pig, Spark 등의 소프트웨어를 사용하여 기계학습 알고리즘을 이용해 데이터를 파악하고 이를 통해 사람들이 파악할 수 없었던 결과들을 자동으로 시각 추출이 가능하다. 또한, 소프트웨어의 확장성(scale-out)을 통해 로그 데이터 분석이 가능하다.

- 2단계 : 빅데이터 분석 및 통계, 데이터 분석결과 표현 및 시각화

빅데이터 분석 및 통계 결과는 다양한 통계 라이브러리를 이용하여 적은 코드로 대규모 데이터를 처리가 가능하다.

3.5 중소기업 기반 빅데이터 플랫폼

제안 모델에서 구축하는 빅데이터 플랫폼은 Fig. 2와 같다. Fig.2은 크게 다음과 같은 4가지 기능을 가진다. 첫째, 정형 데이터 저장소 및 빅데이터 플랫폼 설계 구축한다. 둘째, 데이터 수집 및 분석 알고리즘 설계 개발한다. 셋째, 비정형 데이터 저장소 설계 및 분산처리하도록 구축한다. 마지막으로 빅데이터 BI/BA 분석보고서 및 시각화 대시보드를 개발하여 활용성을 향상시킨다.

빅데이터의 플랫폼을 구축하기 위해서는 중소기업 및 사용자에게 중소기업 빅데이터의 실시간 데이터 분석이 가능한 R&D 인프라 구축이 가능해야 한다. 중소기업 빅데이터 센터에서 빅데이터를 수집 및 처리하기 위해서 오픈소스 등을 활용하며 다양한 빅데이터 분석이 가능하도록 분선처리 환경(하둡 등) 및 고급 분석기법 등의 S/W를 구축해야 한다. 또한, 빅데이터 분산 처리를 위해서는 다양한 오픈소스 설치 및 최적화가 구축되어야 한다.

중소기업에서 생산되는 제품 정보에 대한 다양한 데이터를 활용해 중소기업의 운영 효율화(컨설팅 및 교육 등) 및 전략적 의사결정을 지원하기 위한 지원 체계 구축해야 한다.

3.5.1 플랫폼 기능

빅데이터 플랫폼의 기능은 Fig. 3과 같다. Fig. 3처럼 빅데이터 플랫폼은 다음과 같은 기능을 제공하고 있다.

- 중소기업에서 생성된 데이터에 대한 통합검색 환경 제공
- 데이터의 융합 및 분석 환경 제공을 통하여 중소기업의 데이터 수집, 관리, 활용에 이르는 관리체계를 구축
- 공공 데이터 서비스를 위한 R&D 개발 지원
- 연계 사업을 통한 빅 데이터 유통 체계 구축
- 빅데이터 센터 구축을 통한 기술 이전 및 애로사항에 대한 컨설팅 수행

Fig. 3처럼 제안 모델은 Hadoop 기반으로 정보를 수집하는 기업은 대상기업의 공정에 대한 통제함으로써 제조 현장의 정보 분석이 가능하다. 또한, 분야별□대상별□수준별 맞춤형 교육을 통한 인력양성, 중점교육 분야 및 중점교육 기업 확대, 교육방법 등의 다변화, 상호협력형태의 기업별 연계 융합적 교육이 가능하다.

많은 중소 업체들이 새 기술을 오픈 라이선스 프로그램을 통해 특허 사용을 지원하여 실무적인 데이터 수집, 저장, 가공 및 분석 능력에 이르기까지 활용 가능한 전문 인력을 양성하고 있다. 제안 모델을 중소기업에서 사용할 경우 전문성 강화를 위한 역량개발 및 각 분야별, 대상별 전문 자문위원 활용이 가능하다.

5. 결론

중소기업에서 생상되는 데이터는 정상적인 정보 수집 관리가 어려워 표면적인 정보로 Pass/Fail로만 관리 가능하다. 중소기업의 환경 요건을 고려할 때, 지속적인 중소기업의 생산 데이터의 개발과 개방을 추진하는데 있어서 빅데이터센터의 역할이 매우 중요하다. 행정 시스템과 지역 사회의 요구사항이 달라서 발생되는 문제들을 빅데이터센터 기반 정책으로 간극을 줄이고, 기업과 개인은 산업/일상영역에서 맞춤형 서비스로 삶의 질을 향상시킬 수 있다. 특화형의 빅데이터센터 기반의 산업 프로세스를 달성하는 과정에서 관련 분야의 기반 시설 및 데이터 인프라 구축, 교육훈련/창업 및 비즈니스 활동 등이 수반되며, 이를 통해 점차적으로 전문적인 빅데이터 산업 역량을 확충해야 한다. 본 논문에서 제안하는 중소기업 자동화 생산 정보 활용을 위한 빅데이터 플랫폼 구축 모델은 중소기업 미래전략 데이터, 공공개발 정보 데이터 등을 공유할 수 있는 미래 전략라이브러리를 구축할 수 있다. 또한, '인프라'서비스를 통해 중소기업은 공장 자동화 뿐만 아니라 글로벌 경쟁력을 제공할 수 있다. 향후 연구에서는 본 연구의 결과를 기반으로 중소기업에서 생산되는 모든 제품에 대해서 플랫폼을 사용한 결과를 분석하는 연구를 수행할 계획이다.

REFERENCES

[1] Kanungo R. N. (1982). Measurement of job and work involvement. *Journal of Applied Psychology*, 67(3), 341-349.

[2] Babin B. J. and Boles J. S. (1996). The effects of perceived co-worker involvement and supervisor support on service provider role stress, performance and job satisfaction. *Journal of retailing*, 72(1), 57-75.

[3] Shin S. S., Jeong Y. S. and An Y. J. (2015). A Study of Analysis and Response and Plan for National and International Security Practices using Fin-Tech Technologies. *Journal of Convergence Soceity for SMB*, 5(3), 1-7.

[4] Jeong Y. S. (2016). A Study of An Efficient Clustering Processing Scheme of Patient Disease Information for Cloud Computing Environment. *Journal of Convergence Soceity for SMB*, 6(1), 33-38.

[5] Ilic D., Karnouskos S., Silva P. and Detzler S. (2014). A system for enabling facility management to achieve deterministic energy behaviour in the smart grid era. *International Conference on Smart Grids and Green IT systems (Smart- Green 2014)*.

[6] Lai C. F., Lai Y. X., Yang L. T. and Chao H. C. (2012). Integration of IoT energy management system with appliance and activity recognition. *2012 IEEE International Conference on Green Computing and Communications (GreenCom)*, 66-71.

[7] Ilic D., Karnouskos S. and Wilhelm M. (2013). A comparative analysis of smart metering data aggregation performance. *2013 11th IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN)*, 434-439.

[8] Jeong Y. S. (2010). An Efficiency Management Scheme using Big Data of Healthcare Patients using Puzzy AHP. *Journal of Digital Convergence*, 13(4), 227-234.

[9] Jeong Y. S. (2016). Design of Prevention Model according to a Dysfunctional of Corporate Information. *Journal of Convergence Soceity for SMB*, 6(2), 11-17.

[10] Raymond, L. (1985). Organizational Characteristics and MIS success in the Context of Small Business. *MIS Quarterly*, 37-52.

[11] Jeong Y. S. (2014). Tracking Analysis of User Privacy Damage using Smartphone. *Journal of Convergence Society for SMB*, 4(4), 13-18.

[12] Jeong Y. S. (2012). Design of Security Model for Service of Company Information. *Journal of Convergence Soceity for SMB*, 2(2), 43-49.

정 윤 수(Yoon-Su Jeong) [종신회원]

· 1998년 2월 : 충북대학교 전자계산학과 학사
· 2000년 2월 : 충북대학교 전자계산학과 석사
· 2008년 2월 : 충북대학교 전자계산학과 박사
· 2012년 3월 ~ 현재 : 목원대학교 정보통신공학과 조교수
· 관심분야 : 유·무선 통신 보안, 정보보호, 바이오인포매틱, 헬스케어, 빅 데이터, 클라우드 컴퓨팅
· E-Mail : bukmunro@gmail.com

김 용 태(Yong-Tae Kim) [정회원]

· 1984년 2월 : 한남학교 계산통계 학과 학사
· 1988년 2월 : 숭실학교 자계산학과 석사
· 2008년 2월 : 충북학교 자계산학과 박사
· 2002년 12월 ~ 2006년 2월 : (주)가림정보기술 이사
· 2010년 10월 ~ 현재 : 한남학교 멀티미디어학부 교수
· 관심분야 : 모바일 웹서비스, 정보 보호, 센서 웹, 모바일 통 신보안
· E-Mail : ky7762@naver.com

박 길 철(Gil-Cheol Park) [정회원]

· 1983년 2월 : 한남학교 계산통계 학과 학사
· 1986년 2월 : 숭실학교 자계산학과 석사
· 1998년 2월 : 성균학교 자계산학과 박사
· 2006년 : UTAS, Australia 교환교수
· 1998년 8월 ~ 현재 : 한남학교 멀티미디어학부 교수
· 2005년 2월 : 한국정보기술학회 이사 멀티미디어 분과 원장
· 관심분야 : Multimedia And Mobile Communication, Network Security
· E-Mail : gcpark@hnu.kr